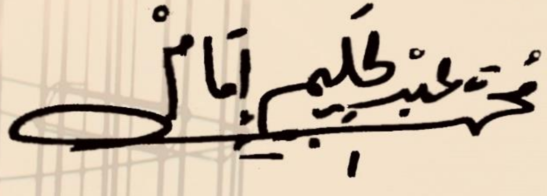

أعمال الحفر
Excavation safety
سلسلة تعليمية فى
السلامة والصحة المهنية
وقل رب زدني علما
اعداد
وتصميم
مهندس
محمد عبد الحليم إمام



أهدى هذا العمل المتواضع الى أمى وأبى وزوجتى وابنتى مريم وأخواتى والى أساتذتى و كل من علمنى حرفا أو ساهم فيه وأدعوا الله عزوجل أن يجعل هذا العمل خالصا لوجهه الكريم وأن يرزقنا ثوابة





29-12-2015

عن الكاتب

محمد عبد الحليم امام مصرى الجنسية ومن مواليد 1989
حاصل على بكالريوس الهندسة الالكترونية شعبة كهرباء
وأعمل فى مجال السلامة والصحة المهنية

الغرض من الكُتيب

تقديم وصف كامل للحفر وانواع التربة وكيفية التعامل مع الحفر لحماية العاملين من المخاطر التى من الممكن التعرض لها ومن أهمها الانهيارات

المتطلبات العامة

يجب الاخذ فى الاعتبار العوامل الاتية عند التخطيط لاية أعمال حفر



حالة المرور بالقرب من مكان الحفر

المبانى والمنشآت المجاورة لمكان الحفر

نوع التربة

مستوى المياه الجوفية فى مكان الحفر

الخدمات العلوية والمدفونة تحت الأرض

الأحوال الجوية

قبل المباشرة بأعمال الحفر يتم إتباع التعليمات الأتية

يجب الحصول علي معلومات كاملة عن جميع الخدمات الموجودة أسفل مكان الحفر ، مثال ذلك (التمديدات الكهربائية – خطوط الأنابيب – أسلاك التليفونات – أنابيب المجاري) ويجب تحديد أماكن هذه الخدمات بمنتهي الدقة ، ويرجع في ذلك إلي الرسومات الهندسية الخاصة بالموقع أو بحفر حفر الاختبار

اعداد وتصميم
مهندس : محمد عبد الحليم امام
بكالريوس هندسة كهرباء والكترونيات
eng.7alim@gmail.com
+2 0100 7 95 95 00

أعمال الحفر



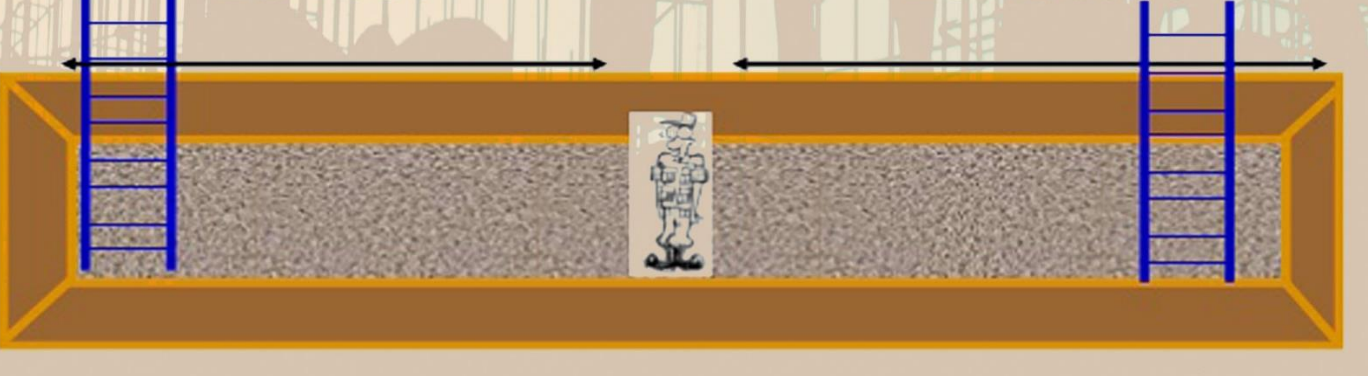
تعيين شخص معتمد وموثوق به يقوم بإجراء الفحص يوميا على منطقة الحفر للتأكد من عدم وجود إنهيارات للجوانب ، فشل لوسائل الحماية ، أو عدم وجود أية ظروف عمل غير آمنة بمكان الحفر

يجب تسوير منطقة الحفر لمنع سقوط الأفراد أو المعدات أو المواد إلي الخطرة ، كما يجب وضع إشارات ضوئية للتحذير أثناء الليل

يجب ترك مسافات آمنة بين العاملين أثناء الحفر حتي لا يتعرضوا للإصابة

في حالة الحفر لعمق 125 سم (4 قدم) أو أكثر يجب اتباع التعليمات التالية

يجب تجهيز الحفرة بممرات آمنة وسلالم بحيث لا تزيد المسافة التى يقطعها العامل للوصول إلى السلم عن 25 قدم (6و7 مترا) لاستخدامها بواسطة العاملين أثناء قيامهم برفع الأتربة خارج الحفرة



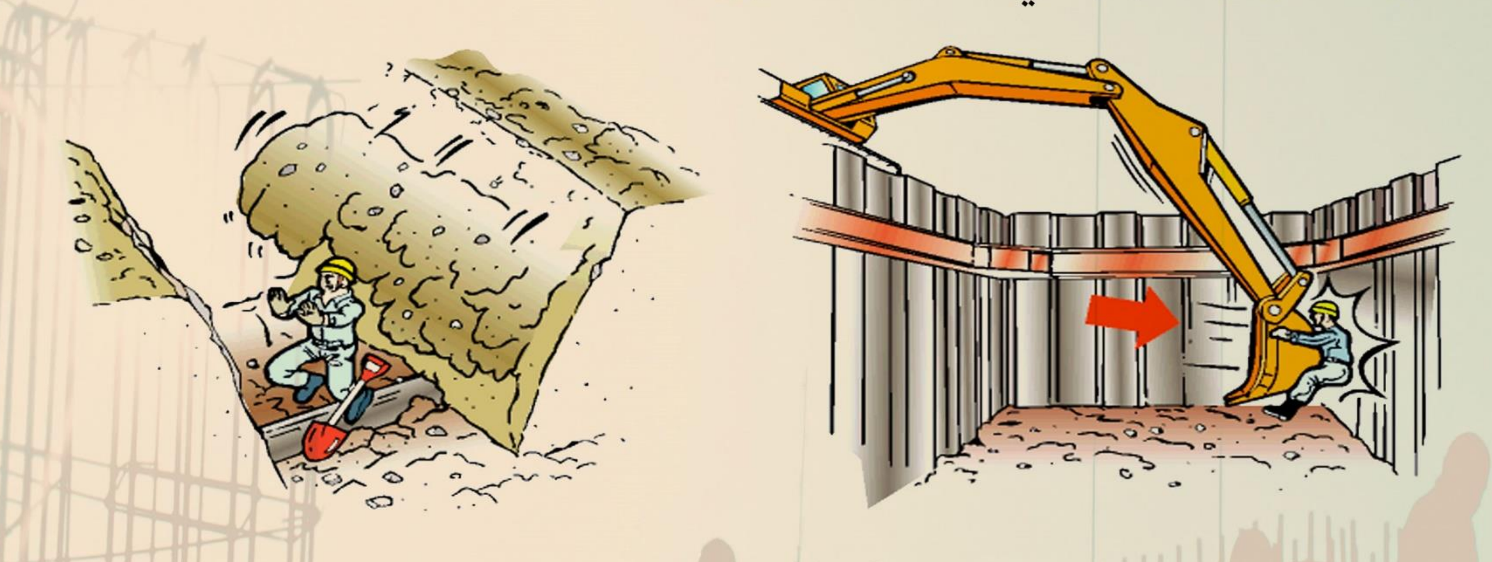
[[لا وقاية أمنع من السلامة]]

الامام على بن ابى طالب

اعداد وتصميم
مهندس : محمد عبد الحليم امام
بكالريوس هندسة كهرباء والكترونيات
eng.7alim@gmail.com
+2 0100 7 95 95 00

أعمال الحفر

يجب منع تراكم الأتربة المرفوعة من الحفرة علي جانبيها بل يجب أن يبعد ناتج الحفر إلي مسافة 60 سم من حافة الحفرة علي الأقل حتي لا يسقط إلي داخل الحفرة ويتسبب في إصابة العاملين داخلها



يجب ألا يزيد ارتفاع ناتج الحفر علي جانبي الحفرة عن مرة ونصف المسافة بين ناتج الحفر والحفرة أى **ألا يزيد عن 90 سم**

يتم فحص نسبة الغازات السامة والقابلة للإشتعال يوميا قبل مباشرة الحفر للتأكد من عدم تراكم هذه المواد داخل الحفرة



اعداد وتصميم
مهندس : محمد عبد الحليم امام
بكالريوس هندسة كهرباء والكترونيات
eng.7alim@gmail.com
+2 0100 7 95 95 00

أنواع التربة المختلفة



التربة الصخرية

التربة نوع A

التربة نوع B

التربة نوع C

التربة الصخرية

هى أنواع التربة الصلبة التى يمكن ترك جوانبها على شكل زاوية قائمة والتى تحتفظ بقوتها طوال عمليات الحفر مثل صخور الجرانيت

التربة نوع A

هى أنواع التربة التى تتحمل قوة ضغط مقدارها 1.5 طن لكل قدم مربع مثل التربة الطفلية

التربة نوع B

هى أنواع التربة التى تتحمل قوة ضغط أكثر من 0.5 طن على القدم المربع وأقل من 1.5 طن على القدم المربع مثل التربة الطينية

التربة نوع C

هى أنواع التربة التى تتحمل قوة ضغط أقل من 0.5 طن على القدم المربع مثل التربة الرملية

اعداد
وتصميم


eng.7alim@gmail.com
+2 0100 7 95 95 00

مهندس : محمد عبد الحليم امام
بكالريوس هندسة كهرباء والكترونيات

وسائل منع إنهيار جوانب الحفر

يجب منع انهيار جوانب الحفرة علي العاملين داخلها وذلك باتباع إحدي الطرق الأتية

أولا تمييل جوانب الحفرة

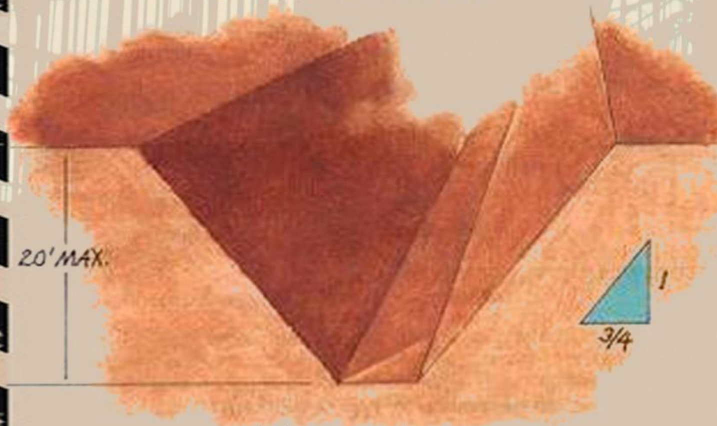
يتم تمييل جوانب الحفرة إلي الخارج بما يتناسب مع عمقها ونوع التربة وتعتمد زاوية ميل جوانب الحفرة على نوع الحفرة (فى حالة الحفر التى لا يزيد عمقها عن 20 قدم (6متر) وذلك على النحو الأتى

نوع التربة	الارتفاع : العمق	زواية الميل
صخرية ثابتة	عمودي مستقيم	90درجة
نوع (A)	1 : 4/3	53درجة
نوع (B)	1 : 1	45درجة
نوع (C)	1 : 2/1 1	34درجة

التربة الصخرية يكون الحفرة فيها بزاوية 90 درجة بشكل عمودى نظرا لتماسك التربة


Stable Rock

التربة من النوع A يكون زاوية الحفر فيها 53 درجة



Type A

اعداد وتصميم

eng.7alim@gmail.com
+2 0100 7 95 95 00
مهندس : محمد عبد الحليم امام
بكالريوس هندسة كهرباء والكترونيات



Type B

النوع B من التربة تكون زاوية الحفر فيها 45 درجة



Type C

النوع C من التربة تكون زاوية الحفر فيها 34 درجة



ثانيا نظام تدعيم جوانب الحفرة

فى هذا النظام يتم تثبيت ألواح من الخشب أو من الألومنيوم على جوانب الحفر لمنع إنهياره ويستخدم هذا النظام عندما يكون من غير العملى إستخدام نظام تمييل الجوانب

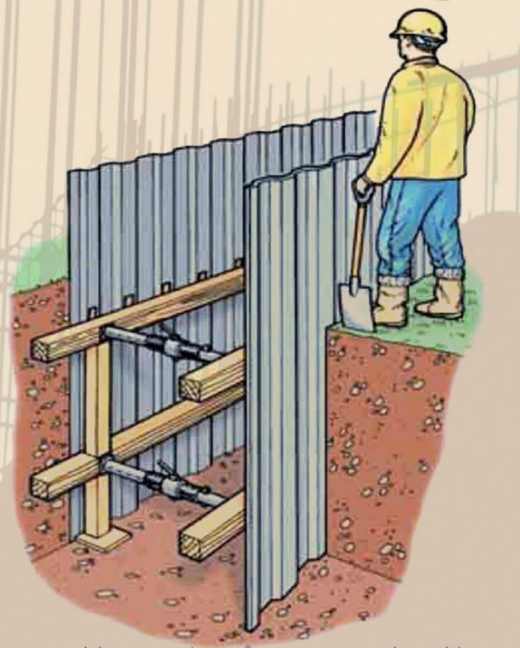
ملحوظة

هناك وسائل اخرى لتدعيم جوانب الحفر عن طريق سواند التدعيم الهيدروليكي

Hydraulic Shorting

وايضا سواند التدعيم باستخدام الهواء

Pneumatic Shorting



مثال لتدعيم جوانب الحفر بألواح الالومنيوم

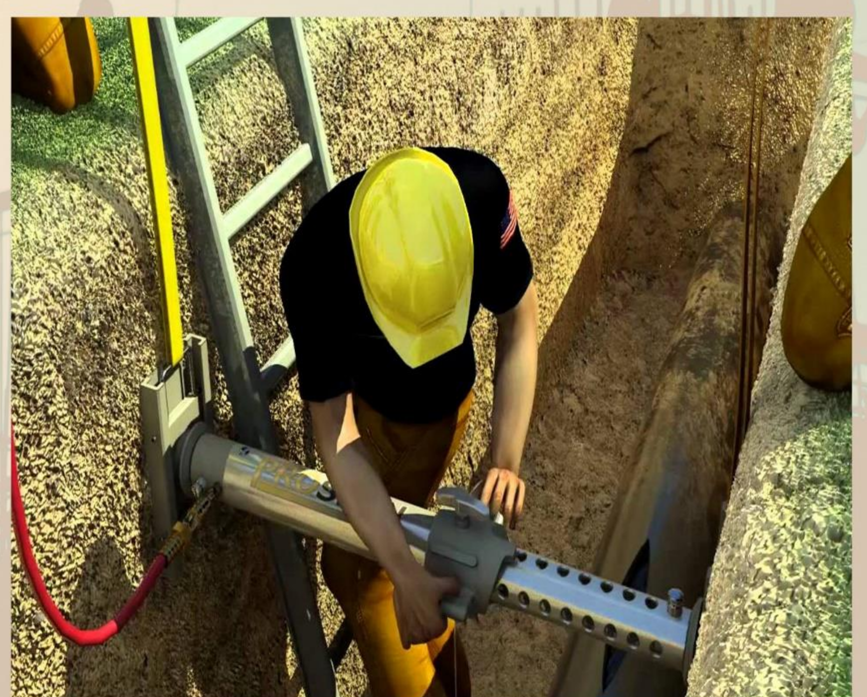
اعداد وتصميم
مهندس : محمد عبد الحليم امام
بكالريوس هندسة كهرباء والكترونيات
eng.7alim@gmail.com
+2 0100 7 95 95 00

أعمال الحفر



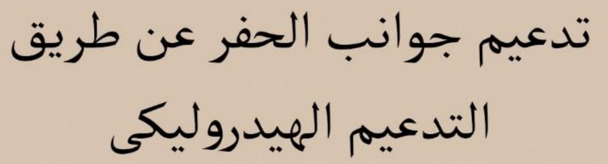


أمثلة لتدعيم جوانب الحفر بالالواح الخشبية



مثال اخر لتدعيم جوانب الحفر بسواند التدعيم باستخدام الهواء





تدعيم جوانب الحفر عن طريق التدعيم الهيدروليكى

اعداد وتصميم

مهندس : محمد عبد الحليم امام

بكالريوس هندسة كهرباء والكترونيات

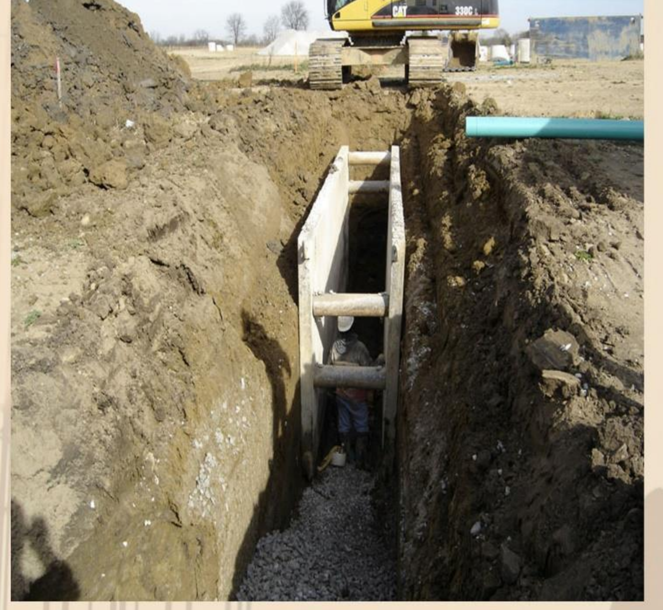
eng.7alim@gmail.com



+2 0100 7 95 95 00

ثالثا نظام الحواجز سابقة التصنيع

من أفضل وسائل الحماية من إنهيار الجوانب فى أعمال الحفر حيث يتم إستخدام حواجز تناسب حجم الحفرة ويتم إنزالها داخل الحفرة فتوفر الحماية اللازمة للعاملين



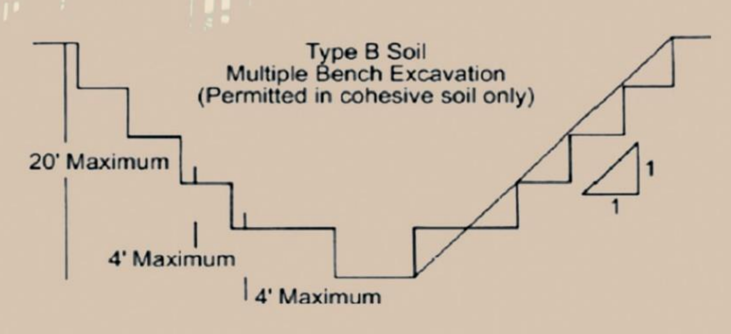


أمثلة لتدعيم جوانب الحفر بالحواجز سابقة التصنيع

رابعا نظام التدرج

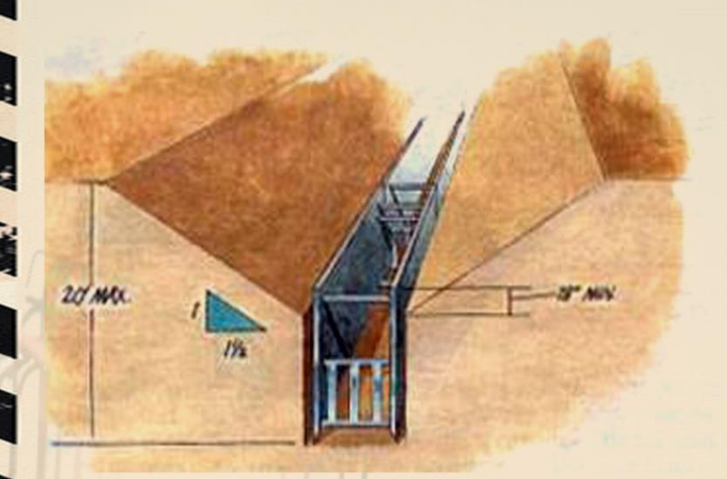
ويتم الحفر على شكل درجات مع أسطح رأسية او شبه رأسية بحيث لا يتجاوز الحفر عن 20 قدم ويتم تطبيق هذا الحفر فى النوعين أ و ب

Type A and Type B



مهندس : محمد عبد الحليم امام
بكالريوس هندسة كهرباء والكترونيات
eng.7alim@gmail.com
+2 0100 7 95 95 00

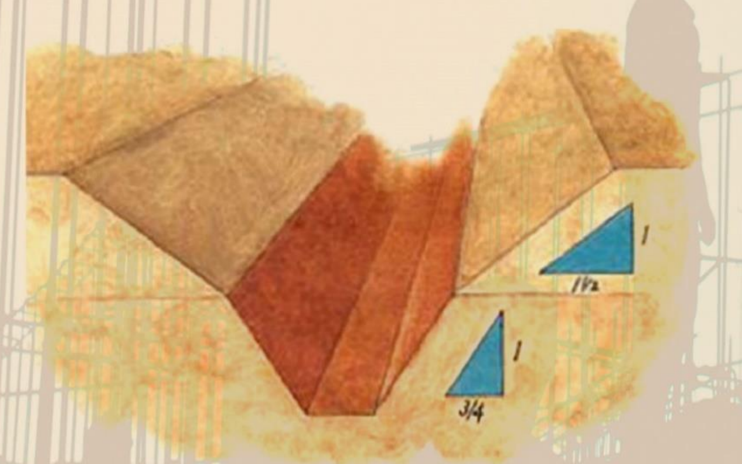
إزدواجية التصميم للنظام

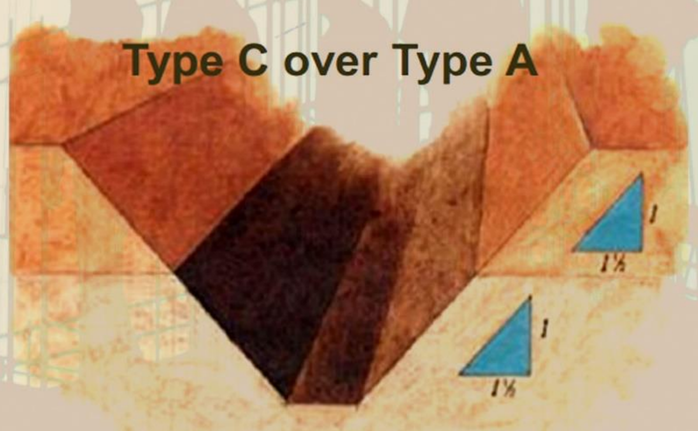


يمكن الجمع بين نظامين معا مثل طريقة الميول والحواجز سابقة التصنيع حسب الحاجة الفنية لذلك

تصميم انظمة الحماية

يتم اختيار النظام المناسب لحماية اي حفرة حسب العوامل المؤثرة على الانهيار. عندما يتجاوز عمق الحفر عن 20 قدم أو عند وجود منشآت مجاورة ومياه جوفية عالية. ، يجب تصميم نظام الحماية من قبل مهندس مؤهل أو جهة معتمدة لدى السلطات الاشرافية





من الممكن ان تحتوي الحفرة على أكثر من نوع للتربة ، وبالتالي يجب أن يتم تصميم النظام حسب المواصفات الهندسية

انتهى
الحمد لله

اعداد وتصميم
مهندس : محمد عبد الحليم امام
بكالريوس هندسة كهرباء والكترونيات
eng.7alim@gmail.com
+2 0100 7 95 95 00